

6) 輪作に加えるとメリットたくさん！子実用とうもろこし有機栽培のコツ

(研究成果名：子実用とうもろこしの有機栽培における安定生産技術と輪作体系への導入効果)

道総研 中央農業試験場 農業環境部 生産技術G

1. 試験のねらい

本道の畑作有機栽培では大豆、小麦等の単作や交互作が主体です。子実用とうもろこしは第3の作物として有望であり、その栽培技術の確立が求められています。そこで、子実用とうもろこしの有機栽培に最適な窒素施肥法や雑草抑制法を開発しました。また、有機輪作体系への子実用とうもろこしの導入効果も明らかにしました。

2. 試験の方法

1) 子実用とうもろこし有機栽培における安定生産技術の開発

中央農試の有機専用圃場(火山性土、熱水抽出性窒素3.4mg/100g)を用いて「P9027」(中生の早)を栽植密度約9,500本/10aで栽培しました。

窒素施肥法は全量基肥(基肥21kgN/10a)、基肥+分施(基肥10+分施11kgN/10a)、基肥(増)+分施(基肥14+分施11kgN/10a)の3区について検討しました。施肥資材には発酵鶏ふんペレットを使用しました。

抑草処理については、無処理を対照に、中耕(タインによる株間除草)と培土(株元への15cm程度の土寄せ)の各カルチを合計3回(播種3週目から7~10日間隔)組み合わせた3処理(中耕-中耕-中耕、中耕-中耕-培土、中耕-培土-培土)の効果を検討しました。

2) 子実用とうもろこしを含む新たな輪作体系の有効性検証

対照区は1年目に秋まき小麦、導入区は子実用とうもろこしを作付けし、後作の大豆(2年目)、秋まき小麦(3年目播種、4年目収穫)の生育・収量を比較しました。また、土壌理化学性の推移についても調査しました。

3. 試験の結果

1) 絹糸抽出期まで平年並みの降水があった2022、2024年の平均では、基肥+分施区の生育・収量が全量基肥区に優る傾向でした。一方、少雨であった2021、2023年の平均は基肥+分施区の絹糸抽出期

(7月末)時点の生育が全量基肥区にやや劣りましたが、収量は同等でした(表1)。また、基肥+分施区では全量基肥区に比べて雑草の発生量が少なかったことから、施肥法は基肥+分施が適しています。

2) 総窒素施肥量25kg/10aの基肥(増)+分施区は同21kg/10aの2区に対し、収量・窒素吸収量が多い結果でした(表1)。しかし、採算性や環境保全の観点から、必ずしも最大収量を目指す必要はありません。総窒素施肥量の決定の際は、圃場の収量水準に応じて適切に設定した目標子実収量(Y)から乾物総量(W)を推定する($W=1.48Y+512$)ことで、北海道施肥ガイド2020の飼料用とうもろこしの施肥対応を適用できます。

3) 抑草処理については中耕より培土で効果が高く、雑草乾物重は中耕-培土-培土区で最も少なくなりました(図1)。一方、カルチそのものの効果により生育・収量が影響を受けることはありませんでしたが、2024年には雑草害の少ない中耕-培土-培土区で最も高い収量が得られました(図1)。よって、抑草処理は中耕-培土-培土が最適です。

4) 秋まき小麦に代わり子実用とうもろこしを栽培した導入区では、後作の大豆や秋まき小麦の収量が向上しました(図2)。導入区では土壌の水はけが良くなって軟らかくなり、地力も高まりました(表2)。これらの要因はとうもろこしの根の貫入や残渣すき込み等によると考えられました。

5) 以上より、子実用とうもろこし有機栽培の推奨技術は表3のとおりです。

【土壌理化学性についての用語解説】

容積重：土壌100mL当たりの重量。軽いほど通気性が良い。

透水係数：透水の速さを表す。大きいほど水はけが良い。

貫入抵抗：土壌の堅さを表す。小さいほど軟らかい。

熱水抽出性窒素：窒素地力を表す。大きいほど地力が高い。

表1 窒素施肥法が子実用とうもろこしの生育・収量等に及ぼす影響

処 理	少雨年（2021、2023年の平均） 播種日～7月末までの降水量平均167mm				通常降雨年（2022、2024年の平均） 播種日～7月末までの降水量平均236mm			
	絹糸抽出期 乾物重 (kg/10a)	子実収量 Y ¹⁾ 2) 3) (kg/10a)	乾物総量 W ³⁾ (kg/10a)	窒 素 吸収量 (kg/10a)	絹糸抽出期 乾物重 (kg/10a)	子実収量 Y ¹⁾ 2) 3) (kg/10a)	乾物総量 W ³⁾ (kg/10a)	窒 素 吸収量 (kg/10a)
全量基肥	652	816 (100)	1,838	17.0	751	796 (100)	1,776	15.6
基肥+分施	545	813 (100)	1,712	16.9	793	831 (104)	1,802	17.3
基肥(増)+分施	618	881 (108)	1,877	18.6	834	918 (115)	1,976	19.5

注) 施肥試験の抑草処理は中耕-培土-培土（2021年は中耕-中耕-培土）。

1) 70℃・7日間乾燥時 2) ()内は全量基肥区に対する比率（％）。

3) W=1.48Y+512の回帰式が成り立つ（r=0.85、0.1％水準で有意）。

表2 輪作体系の違いが土壌理化学性に及ぼす影響

処理	容積重	透水係数	貫入抵抗	熱水抽出性 窒 素
	(g/100mL)	(cm/s)	(MPa)	(mg/100g)
(基準値)	90～110	10 ⁻³ ～10 ⁻⁴	1.5未満	
対照区	120	7.8×10 ⁻⁶	1.5	4.3
導入区	101	6.2×10 ⁻⁴	1.3	5.0

注) 大豆作付前から生育初期の20～40cm層（2023、2024年平均）。

太字は北海道施肥ガイドにおける基準値（低地土・台地土）。

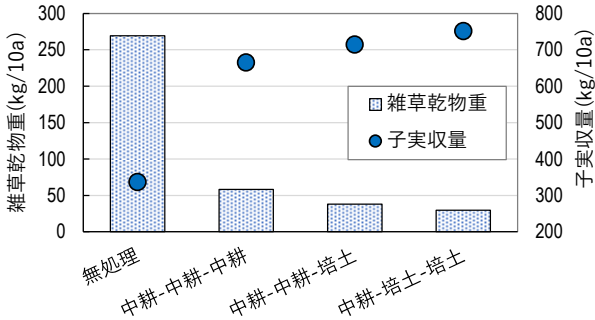


図1 抑草処理が雑草の生育および子実用とうもろこしの収量に及ぼす影響（2024年）

注) 雑草調査日は7月1日。子実収量は70℃・7日間乾燥時。

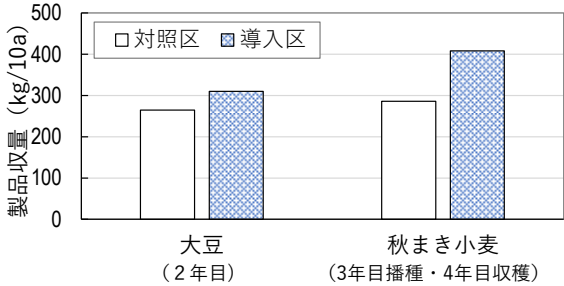


図2 輪作体系の違いが大豆・秋まき小麦の収量に及ぼす影響（2023、2024年）

注) 大豆品種は「ユキシズカ」、収量は2023、2024年の平均。
秋まき小麦品種は「きたほなみ」、収量は2024年。

表3 子実用とうもろこし有機栽培の推奨技術

項 目	利用技術	備 考										
施肥配分	基肥＋分施	・発酵鶏ふんペレット使用。 ・基肥量は総窒素施肥量の 50%以上とする。 ・分施時期は播種 1 ヶ月後頃（5～7 葉期）。										
窒素施肥量	飼料用とうもろこしの 施肥ガイドを準用	・目標の子実収量から乾物総量を求め（下表参照）、北海道施肥ガイド2020の飼料用とうもろこしの施肥対応（p. 205）を適用（乾物総量を乾物収量に読み替え）。										
		子実収量 (kg/10a)	550	600	650	750	800	850	950	1,000	1,050	1,150
		乾物総量 (kg/10a)	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800	1,900	2,000	2,100	2,200
抑草処理	中耕-培土-培土	・播種 3 週目頃から 7～10 日おき。										
輪作体系	例) 子実用とうもろこし ↓ 大豆 ↓ 小麦	・子実用とうもろこしの導入により、土壌理化学性の向上が期待できる。 ・子実用とうもろこし後作の小麦栽培は赤かび病発病増加のリスクがあるため、避ける。 ・大豆後作の小麦は畦間ばらまき栽培も利用できる。										